

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 610 780**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : **88 01357**  
(51) Int Cl<sup>4</sup> : H 05 K 9/00; H 01 P 1/162.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 5 février 1988.

(30) Priorité : DE, 7 février 1987, n° P 37 03 755.2.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 32 du 12 août 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : RHEINHOLD & MAHLA  
GMBH. — DE.

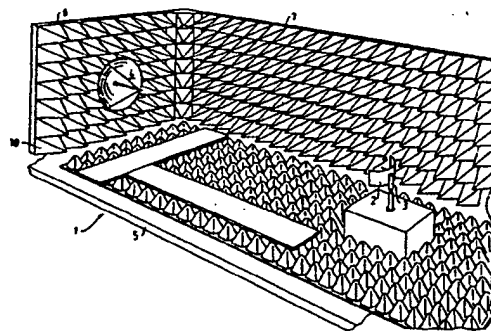
(72) Inventeur(s) : Helmut F. Patschke.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Flechner.

(54) Absorbeur pour des rayonnements électromagnétiques.

(57) L'invention concerne un absorbeur pour des rayonne-  
ments électromagnétiques en vue d'empêcher des réflexions,  
en particulier pour l'étalonnage d'installations de radio-localisa-  
tion et de radars, dans un espace fermé et blindé; il est  
caractérisé par des corps 10 ayant la forme de pyramides,  
réalisés avec une mousse imprégnée de matériaux finement  
divisés et conducteurs, et fixés, très près les uns des autres,  
et par leurs bases, sur les parois 5, 6, 7 de l'espace blindé.



FR 2 610 780 - A1

D

Absorbeur pour des rayonnements électromagnétiques.

L'invention se rapporte à un absorbeur pour des rayonnements électromagnétiques en vue d'empêcher des réflexions, en particulier pour l'étalonnage d'installations de radiolocalisation et de radar, dans un espace fermé et blindé.

Dans le cadre de la radiolocalisation d'installations radars et d'autres appareils qui émettent des rayonnements électromagnétiques, comme les antennes actives, les générateurs d'impulsions, les appareils radioélectriques et autres, il est tout d'abord nécessaire de les monter dans un espace blindé de toute part, afin d'empêcher que des rayonnements parasites, se présentant sous la forme d'ondes électriques, pénètrent de l'extérieur et faussent les résultats des mesures. Ceci est relativement simple en utilisant des parois conductrices, et éventuellement mises à la terre, sous la forme de plaques métalliques ou de surfaces métalliques, ou en munissant les parois d'une couche conductrice.

Mais, par ailleurs, il est aussi nécessaire d'empêcher, de façon sûre, des réflexions de dispersion à l'intérieur de l'enceinte de mesures, des ondes émises par l'appareil radar, afin de ne recevoir que des rayons qui sont réfléchis par l'objet relevé. Des difficultés supplémentai-

res résultent du fait que les rayonnements de dispersion apparaissent dans une bande de fréquence large et ne peuvent donc être absorbés que de façon mauvaise par un matériau homogène.

5 L'invention a donc pour objet d'indiquer des absorbeurs qui empêchent ce genre de réflexions et qui sont également capables d'absorber un spectre large de fréquences.

Pour résoudre ce problème, on prévoit, selon l'invention, des absorbeurs sous la forme de corps pyramidaux  
10 réalisés avec une mousse imprégnée de matériaux finement divisés et conducteurs, lesdits corps étant fixés, très près l'un de l'autre et par leurs bases, aux parois de l'espace blindé.

Le matériau d'imprégnation peut être du graphite,  
15 une émulsion de particules de fer ou de ferrite ou un mélange de graphite et d'émulsions de particules de fer ou de ferrite, dans des proportions identiques ou différentes.

Grâce à des corps de forme pyramidale, imprégnés avec des matériaux conducteurs, on peut absorber, de façon  
20 sûre, des rayonnements de dispersion ou de réflexion. Du fait de la surface fortement crevassée des parois de l'espace de mesure, on obtient un degré maximum d'absorption.

Pour accroître la surface des différents corps de forme pyramidale, il est avantageux d'aplatir, en gradins  
25 les arêtes jointives des surfaces pyramidales suivant un angle de 45° par rapport à celles-ci.

Pour une meilleure absorption de fréquences différentes, il est en outre avantageux de faire en sorte que les corps de forme pyramidale soient subdivisés, dans le  
30 sens de la hauteur, en couches, et d'impréger chaque couche de façon différente. Dans le cadre d'une telle réalisation, la mousse de chaque couche peut avoir un poids spécifique différent.

Dans le cadre d'une telle subdivision en couches,  
35 il est avantageux que la couche inférieure présente une

imprégnation plus forte avec du graphite et/ou avec une émulsion de particules de fer ou de ferrite, afin de pouvoir absorber de meilleure façon les basses fréquences.

La couche médiane peut alors présenter une imprégnation constituée par du graphite et par une émulsion de particules de fer ou de ferrite, avec une partie plus grande en graphite, pour l'absorption des fréquences moyennes, alors que la couche supérieure sert à l'absorption des fréquences élevées et ne doit donc comporter qu'une imprégnation plus prononcée en graphite.

Les différentes couches sont alors collées entre elles avec un adhésif connu pour des mousses, adhésif qui doit avoir un caractère de conduction électrique.

Pour la rigidification dans le cas d'une hauteur importante des corps de forme pyramidale, il est avantageux que ceux-ci comportent une ouverture cylindrique centrale, dans laquelle est inséré un corps d'appui de forme tubulaire. Ce corps d'appui peut être constitué avec un matériau à renforcement par des fibres de verre.

Pour obtenir une rigidification supplémentaire, la base du corps de forme pyramidale peut être renforcée à l'aide d'une plaque rigide, étant noté que cette plaque rigide peut comporter des dispositifs de suspension, afin de permettre une fixation du corps aux parois verticales et aux plafonds de l'espace de mesure.

A l'aide d'un dessin schématique, on explicitera la constitution et le mode de fonctionnement d'un exemple d'exécution selon l'invention. Dans le dessin :

La figure 1 représente une vue perspective partielle d'un espace blindé et, qui est garni d'absorbeurs susceptibles d'absorber les réflexions ;

La figure 2 est une vue perspective d'un absorbeur individuel ; et

La figure 3 est une coupe longitudinale d'un corps de forme pyramidale, le long de deux génératrices des sur-

faces planes de la pyramide.

La figure 1 montre en perspective, la vue dans un espace de mesure 1 dans lequel est articulé et est susceptible de tourner autour d'un arbre 3, par exemple un appareil radar 2, devant être étalonné à l'aide d'un objet rigide 4. De l'espace de mesure 1, on a représenté, dans la vue qui y est figurée, le fond 5, la paroi arrière 6 et une paroi latérale 7 qui est réalisée, avantageusement pour former écran de la chambre de mesure 1 contre des rayonnements électromagnétiques provenant de l'extérieur, avec un métal ou de toute autre manière lui donnant une caractéristique de conductibilité. Ces parois métalliques ou métallisées provoquent toutefois également des réflexions dans l'espace intérieur blindé, qui doivent être supprimés à l'aide d'absorbeurs conformes à l'invention. Il est bien entendu que l'espace de mesure 1 doit être complété, sur les côtés ouverts de la figure 1, par des parois correspondantes, pour constituer un espace entièrement fermé.

Toutes les surfaces des parois sont occupées par des corps 10 de forme pyramidale, disposés très près les uns des autres, et dont les sommets s'étendent vers l'intérieur dans l'espace de mesure. Il en résulte une surface fortement structurée des parois, avec un pouvoir d'absorption très prononcé pour tous les rayonnements et toutes les réflexions qui apparaissent dans ledit espace de mesure.

Un tel corps 10 de forme pyramidale est représenté, dans le détail, dans les figures 2 et 3. Selon l'exemple d'exécution représenté, un tel corps 10 est constitué, par exemple, par trois couches 11, 12 et 13 en mousse ou en une substance alvéolaire, étant noté que les différentes couches peuvent présenter respectivement des poids spécifiques différents. Pour accroître la surface efficace, et comme cela ressort plus particulièrement de la figure 2, les bords des surfaces pyramidales jointives sont aplatis,

en paliers, avec un angle de  $45^\circ$  par rapport à celles-ci, étant noté qu'une surface d'arêtes 14 à plus forte inclinaison par rapport à la verticale, fait suite une surface 15 de plus faible inclinaison, ce changement se poursuivant jusqu'au sommet. L'inclinaison de cette surface d'arête peut être supérieure ou inférieure à  $90^\circ$  par rapport aux surfaces voisines 15.

Le sommet 13 de la pyramide se représente alors comme une pyramide octogonale avec des surfaces de pyramide et des angles de pyramide de grandeurs différentes.

Les couches alvéolaires individuelles 11, 12 et 13 sont imprégnées avec du graphie et/ou une émulsion de particules de fer ou de ferrite, étant noté que les particules de graphite sont symbolisées par des cercles et l'émulsion de particules de fer ou de ferrite est représentée par des croix.

La couche 11 la plus basse, avec laquelle sont essentiellement absorbées les fréquences inférieures, comporte une imprégnation relativement importante avec du graphite et une émulsion de particules de fer ou de ferrite, étant noté que le poids spécifique des substances mousse ou alvéolaires qui ont été utilisées, doit être différent du poids spécifique des autres couches 12 et 13.

La couche médiane 12 possède un poids spécifique plus faible et elle est également imprégnée avec du graphite et avec une émulsion de particules de fer ou de ferrite, étant noté que la proportion en graphite est toutefois prépondérante. Dans cette couche 12, on absorbe essentiellement les fréquences moyennes.

La couche supérieure 13, qui se présente sous la forme du sommet de la pyramide, sert à l'absorption des fréquences plus élevées, et de ce fait, elle est de préférence imprégnée uniquement avec du graphite et cela avec une forte concentration.

Les différents segments de couche 11, 12 et 13 sont

avantageusement fabriqués indépendamment l'un de l'autre, sont imprégnés suivant un procédé connu, par exemple à l'aide de rouleaux imprimeurs, et ils sont ensuite, après séchage, reliés entre eux à l'aide d'une couche adhésive mince d'un adhésif correspondant pour des produits mousse ou alvéolaires. Dans le cas de constructions élevées des différents corps de forme pyramidale 10, ceux-ci doivent avantageusement comporter, pour des motifs qui tiennent aux conditions statiques, un corps d'appui tubulaire et intérieur 16 qui est inséré dans une ouverture correspondante qui traverse lesdites couches. Le corps d'appui 16 est avantageusement constitué par un matériau graphité, renforcé par des fibres de verre.

Ensuite, la base de chaque corps absorbeur 10 peut être renforcée à l'aide d'une plaque rigide 17, par exemple sous la forme d'une plaque de pressspan, laquelle plaque comporte, de façon non représentée dans le détail, des dispositifs de suspension pour la fixation verticale ou en suspension vers le bas, des différents absorbeurs.

Grâce à la conformation décrite et grâce à la constitution en couches à imprégnations différentes, il est possible d'absorber de façon sûre des rayonnements même de fréquences différentes, et d'obtenir, de ce fait, un résultat de mesure optimum dans l'étalonnage d'installations radar, d'antennes directrices ou de localisation, de générateurs d'impulsions ou de dispositifs de tir au but.

Suivant un mode de réalisation, la couche médiane possède une imprégnation avec du graphite et une émulsion de particules de fer ou de ferrite, avec une proportion en graphite qui est supérieure à 50 % du matériau d'imprégnation.

De préférence, le corps d'appui est pourvu de matériaux de remplissage absorbants.

#### REVENDEICATIONS

1. Absorbeur pour des rayonnements électromagnétiques en vue d'empêcher des réflexions, en particulier pour l'étalonnage d'installations de radiolocalisation et de radars, dans un espace fermé et blindé, caractérisé par des corps (10) ayant la forme de pyramides, réalisés avec une mousse imprégnée de matériaux finement divisés et conducteurs, et fixés, très près les uns des autres, et par leurs bases, sur les parois (5, 6, 7) de l'espace blindé.
- 10 2. Absorbeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le matériau d'imprégnation est le graphite.
3. Absorbeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le matériau d'imprégnation est une émulsion de particules de fer ou de ferrite.
- 15 4. Absorbeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le matériau d'imprégnation est constitué par un mélange à parts égales de graphite et de l'émulsion de particules de fer ou de ferrite.
5. Absorbeur selon la revendication 1, caractérisé
- 20 par le fait que les corps de forme pyramidale (10) sont, aux niveaux des arêtes des surfaces de pyramides jointives, aplatis par paliers (14, 15) suivant un angle de 45° par rapport à ces surfaces.
6. Absorbeur selon l'une quelconque



des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les corps de forme pyramidale (10) sont, dans le sens de la hauteur, subdivisés en couches, chaque couche (11, 12, 13) étant imprégnée différemment.

5        7. Absorbeur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la mousse de chaque couche (11, 12, 13) est d'un poids spécifique différent.

8. Absorbeur selon les revendications 4 et 6, caractérisé par le fait que la couche inférieure (11) possède  
10 une forte imprégnation avec des graphites ou avec une émulsion de particules de fer ou de ferrite.

9. Absorbeur selon les revendications 4 et 6, caractérisé par le fait que la couche médiane possède une imprégnation avec du graphite et une émulsion de particules de  
15 fer ou de ferrite, avec une proportion en graphite qui est supérieure à 50 % du matériau d'imprégnation.

10. Absorbeur selon les revendications 2 et 6, caractérisé par le fait que la couche supérieure (13) possède une pure imprégnation avec du graphite.

20        11. Absorbeur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les différentes couches (11, 12, 13) sont collées entre elles.

12. Absorbeur selon la revendication 1 à 11, caractérisé par le fait que le corps de forme pyramidale (10)  
25 comporte une ouverture centrale et cylindrique dans laquelle est inséré un corps d'appui tubulaire (16).

13. Absorbeur selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le corps d'appui (10) est constitué par un matériau graphité à renforcement par des fibres de verre.

30        14. Absorbeur selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le corps d'appui (16) est pourvu de matériaux de remplissage absorbants.

15. Absorbeur selon la revendication 1 à 14, caractérisé par le fait que le bas des corps de forme pyramidale  
35 est renforcé à l'aide d'une plaque rigide (17).

16. Absorbeur selon la revendication 15, caractérisé par le fait que la plaque rigide (17) comporte un dispositif de suspension.

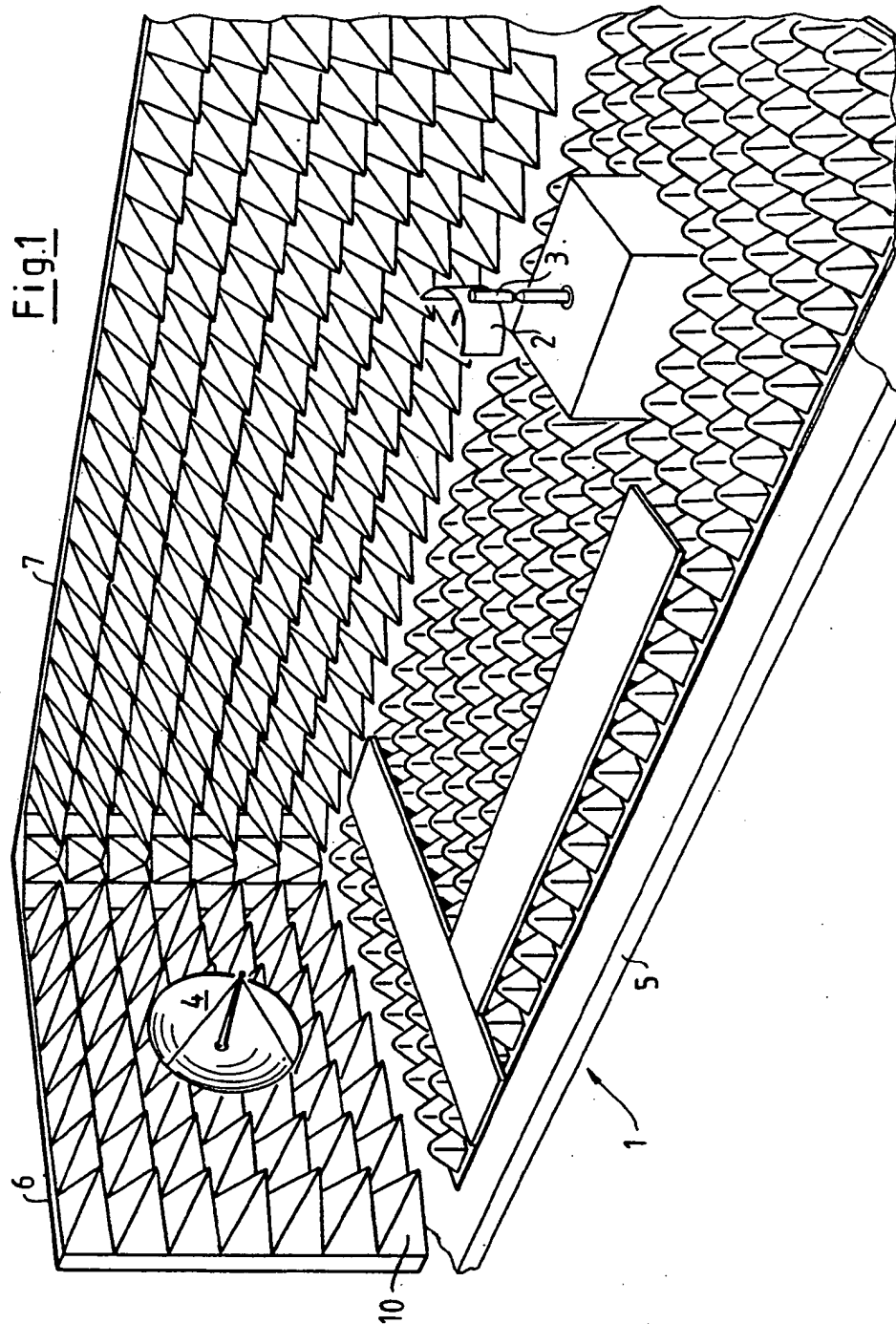
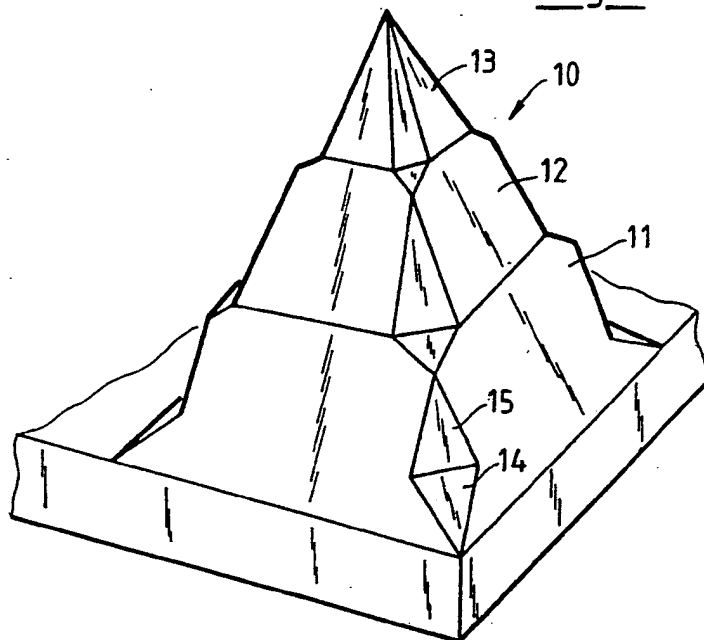


Fig. 2Fig. 3